

ОПЫТ ОАО «ПО «УОМЗ» В РАЗРАБОТКЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Лазаревич А.С.

ОАО «ПО «УОМЗ» им. Э.С. Яламова», skb7@uomz.com

ОАО «ПО «Уральский оптико-механический завод» им. Э.С. Яламова» (УОМЗ), г. Екатеринбург (входящая в состав холдинга «Швабе») – крупное предприятие, имеющее современную производственную базу и опытных квалифицированных специалистов, выпускающая большую номенклатуру приборов различного назначения. С 1996 г. в ОАО «ПО «УОМЗ» ведутся работы по проектированию и производству светотехнических приборов широкого применения. Номенклатура изделий светотехники УОМЗ превышает 250 наименований. Это железнодорожные светосигнальные устройства, широкий спектр дорожных светофоров, дорожные знаки, индикаторы времени горения светофора, информационные таблички, уличное, архитектурное, бытовое и офисное освещение. Новой тематикой в 2013 году стало интеллектуальное освещение сельскохозяйственных помещений.

Технология **выращивания растений** под светодиодными светильниками является революционно новым способом применения освещения в сельском хозяйстве, отличающимся от прочих источников света, применяемых в растениеводстве, таких, например, как лампы ДНаТ и ДРИ. Светодиодные светильники состоят из большого количества источников света малой мощности, которые распределяются по панели лампы, объединяясь в единый световой поток, в то время как привычные ДНаТ и ДРИ – это одиночные лампы большой мощности, рассеивающие свет широко по поверхности. В результате проведенных исследований было показано, что наиболее благоприятными для выращивания светолюбивых растений являются интенсивности в пределах 150-220 Вт/м², а оптимальный состав излучения имеет следующее соотношение энергий по спектру: 30 % – в синей области (380-490 нм), 20 % – в зелёной (490-590 нм) и 50 % – в красной области (600-700 нм). С использованием такого искусственного освещения получены урожаи, в несколько раз более высокие, чем при обычном освещении, причём за более короткие (в 1,5-2 раза!) сроки. Современные светодиоды перекрывают весь видимый диапазон оптического спектра: от красного до фиолетового цвета. Диапазон длин волн излучения светодиодов в красной области спектра составляет от 620 до 635 нм, в оранжевой – от 610 до 620 нм, в жёлтой – от 585 до 595 нм, в зелёной – от 520 до 535 нм, в голубой – от 465 до 475 нм и в синей – от 450 до 465 нм. Таким образом, составляя комбинации из светодиодов разных цветовых групп, можно получить источник света с практически любым спектральным составом в видимом диапазоне. Следует отметить и другие преимущества светодиодов, например, малую электрическую мощность и, как следствие, низкое потребление электроэнергии устройствами на основе светодиодов. Кроме того, стоит учитывать, что излучение светодиодов направленное, а это позволяет эффективнее использовать источники света на их основе. Также надо принимать во внимание, что время жизни

светодиодов превышает время жизни ламп минимум в несколько раз, что делает применение светодиодов крайне эффективным в экономическом плане.

Совместно с Департаментом «Физический факультет» Института естественных наук (ИЕН) УрФУ в 2011-2013 гг. были проведены масштабные работы по разработке **уличного светодиодного светильника** нового поколения. На базе УрФУ выполнены исследования на тему «Разработка конструкции уличного светодиодного осветительного устройства мощностью 150 Вт с применением двухфазной системы охлаждения светодиодных матриц», проведены модельные экспериментальные исследования «V-образных» термосифонов для отработки конструктивных вариантов системы охлаждения плоского светодиодного осветительного устройства. Предложена система охлаждения экспериментального образца. На площадке УОМЗ изготовлено три макета уличного светодиодного светильника с применением двухфазной системы охлаждения с применением этилового спирта, проведены предварительные испытания с применением термопаст. На сегодняшний день сотрудниками лаборатории тепломассопереноса в гетерогенных системах (лаборатория тепловых труб) отдела теплофизики и поверхностных явлений ИЕН УрФУ, проведено большое количество фундаментальных и прикладных исследований для разработки энергоэффективного светильника:

изучены процессы тепломассопереноса в мелкопористых капиллярных структурах (МКС): течение жидкости и газа, фазовый переход жидкость-пар, теплофизические, структурные и транспортные свойства;

рассмотрены эффекты взаимосвязи интенсивного испарения и капиллярных явлений для реальных жидкостей (с учетом примесей);

исследованы теплофизические (теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность), структурные (пористость, максимальный размер пор и функция распределения пор по размерам) и транспортные (проницаемость) свойства капиллярно-пористых материалов;

разработаны технологии изготовления опытных образцов тепловых труб, капиллярных структур и капиллярных насосов, включая контурные тепловые трубы и тепловые трубы – панели;

разработаны опытные образцы систем обеспечения тепловых режимов устройств радиоэлектронной аппаратуры на базе тепловых труб (теплопроводники, термостаты, теплообменники).

Силами УОМЗ данные исследования воплощены в жизнь: в 2013 году изготовлен инновационный энергоэффективный уличный светильник ДКУ3000, прошедший все необходимые испытания. По своим характеристикам он значительно превосходит конкурентов по таким показателям как: энергоэффективность, температура эксплуатации, индекс цветопередачи и др.

Новой темой в 2014 г. станет разработка и внедрение **гибридных систем освещения**. Разрабатываемые высокотехнологичные светотехнические устройства, которые играют роль концентраторов и перераспределителей солнечного света, обеспечивают передачу естественного солнечного излучения во внутреннее пространство помещений с минимальными потерями. При этом данные системы практически исключают передачу тепловой энергии в помещения, что

позволяет значительно улучшить соотношение между величиной визуальной светопередачи и теплопритоком по сравнению с существующими способами передачи естественного света, поэтому их использование снижает затраты электрической энергии не только на освещение, но и на кондиционирование воздуха. Во-вторых, применяемая в конструкции гибридных систем технология позволяет эффективно собирать как прямые солнечные лучи, так и диффузионную составляющую естественного света, увеличив продолжительность светового дня путем усиления светового потока за счет захвата и передачи в помещение солнечных лучей в ранние утренние и предзакатные вечерние часы. В-третьих, унифицированные элементы сопряжения с различными видами кровли обеспечивают высокую эффективность работы системы при любых погодных условиях. В-четвертых, световоды имеют высочайшую отражающую характеристику (99,7 %) для видимого диапазона естественного света, обеспечивая его передачу, практически без искажения и потерь, на расстояния до 20-ти и более метров. Важно отметить, что система дает яркий, сбалансированный свет, создавая постоянный и равномерный уровень освещения и исключая образование бликов и резких перепадов освещенности.

Важно отметить, что применение таких систем приведет к снижению энергопотребления систем жизнеобеспечения спортивных сооружений с игровой площадью 2500 м² минимум на 240 МВт·ч/год, что соответствует уменьшению условных выбросов в атмосферу CO₂ на 120 тонн в год. Системы гибридного освещения передают свет в те места, где он необходим. Удивительно то, что теперь солнечный свет может быть направлен в рабочие зоны не только на верхнем этаже здания, но и глубоко внутри него. Применение световодов в спортивных и общественных зданиях не только является «зеленой» технологией, снижающей расход электроэнергии, но и ведет к переосмыслению технологии функционирования данного типа сооружения, а соответственно и к новому формообразованию здания.

ОРГАНИЧЕСКИЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ: ТЕРМОМАСЛО

Леготина А.И., Бирюзова Е.А.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
legotinaa@imail.ru, biryuzova@rambler.ru*

Негативное воздействие на окружающую среду объектов энергетики, происходящие вследствие этого изменения климата, рост цен на нефть являются наиболее важными причинами повышенного интереса к рассмотрению возможности решения задачи повышения энергоэффективности, а также экологической эффективности получения энергии. Одним из таких вариантов решения проблемы является применение органического цикла Ренкина, как эффективного, чистого и надежного способа получения электроэнергии и тепла (в режиме когенерации).

Органический цикл Ренкина является хорошо известной и широко распространенной формой производства энергии, в основном из биомассы и в